

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2003222851  
PUBLICATION DATE : 08-08-03

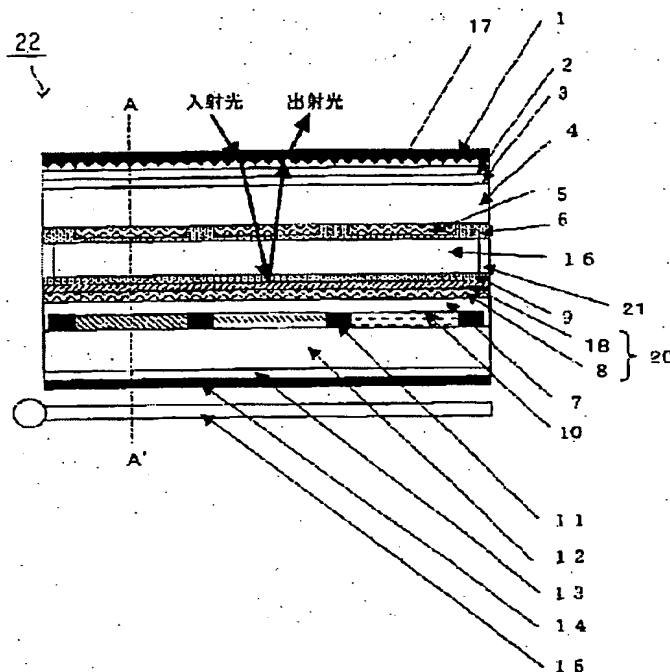
APPLICATION DATE : 30-01-02  
APPLICATION NUMBER : 2002020831

APPLICANT : KYOCERA CORP;

INVENTOR : MIYAZAKI YOSHIO;

INT.CL. : G02F 1/1335 G02B 5/08 G02F  
1/13357 G02F 1/1343

TITLE : SEMI TRANSMISSION TYPE LIQUID  
CRYSTAL DISPLAY DEVICE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a semi transmission type liquid crystal display device wherein bright monochromatic display is performed in a reflection mode and color display having high color purity of the level of that of a conventional transmission type liquid crystal display device is performed even in a transmission mode.

SOLUTION: A color filter 10, an overcoat layer 7 and a transparent electrode 8 are formed on a glass substrate 12, and a light reflection film 18 is formed so as to cover part of the upper surface of the transparent electrode 8. An electrode group 20 formed by stacking the transparent electrode 8 and the light reflection film 18 comprises a number of strips arranged to be parallel to each other, and an alignment layer is formed on the electrode group 20. A transparent electrode 5 and an alignment layer 6 are formed on a glass substrate 4.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO

BEST AVAILABLE COPY

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-222851

(P2003-222851A)

(43) 公開日 平成15年8月8日(2003.8.8)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

G 0 2 F 1/1335

識別記号

5 2 0

5 0 5

G 0 2 B 5/08

G 0 2 F 1/13357

1/1343

F I

G 0 2 F 1/1335

テ-リ-ト\*(参考)

5 2 0 2 H 0 4 2

5 0 5 2 H 0 9 1

G 0 2 B 5/08

Z 2 H 0 9 2

G 0 2 F 1/13357

1/1343

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願2002-20831(P2002-20831)

(22) 出願日

平成14年1月30日(2002.1.30)

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地

(72) 発明者 宮崎 吉雄

鹿児島県姶良郡牟礼町内999番地3 京セラ

株式会社鹿児島牟礼工場内

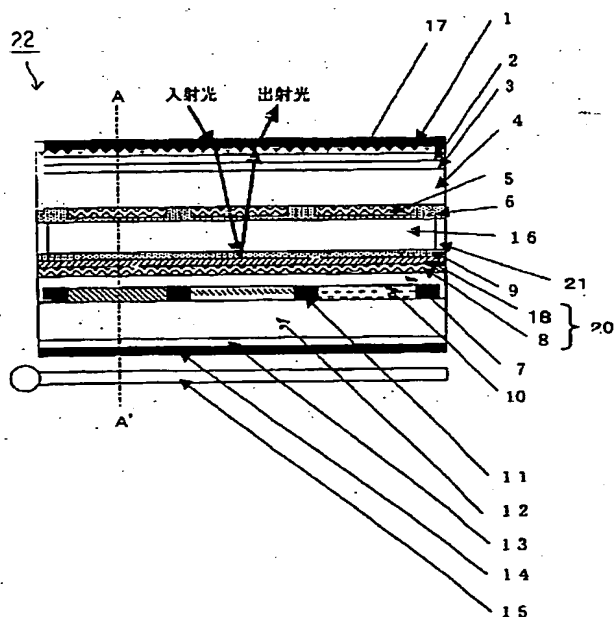
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半透過型液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 反射モードにて明るいモノクロ表示となり、透過モードにおいても、従来の透過型液晶表示装置並の色純度の高いカラー表示を行う。

【解決手段】 ガラス基板12上にカラーフィルタ10とオーバーコート層7と透明電極8とを形成し、透明電極8の一部上面を覆うように、光反射膜18を形成する。透明電極8と光反射膜18とを積層した電極群20は多数の帯を平行に配列したものであり、電極群20上に配向膜9を形成している。一方、ガラス基板4の上に透明電極5と配向膜6を形成している。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】基板上にカラーフィルタと透明電極と配向層とを順次積層してなる一方部材と、透明基板上に透明電極と配向層とを順次積層してなる他方部材とをネマティック型液晶を介して貼り付けてマトリクス状に画素を配列し、さらに一方部材の外側にバックライトを配設した半透過型液晶表示装置であって、前記一方部材の透明電極上に各画素ごとに、その領域の一部分に光反射膜を形成し、反射モードにてモノクロ表示と成し、透過モードにてカラー表示と成した半透過型液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は半透過型液晶表示装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、液晶表示装置は小型もしくは中型の携帯情報端末やノートパソコンの他に、大型かつ高精細のモニターにまで使用されている。さらにバックライトを使用しない反射型液晶表示装置の技術も開発されており、薄型、軽量および低消費電力化に優れている。

【0003】反射型液晶表示装置には、後方に配設した基板の内面に対し凹凸形状の光反射層を形成した散乱反射型があるが、バックライトを用いないことで、周囲の光を有効に利用している。

【0004】また、光反射層に代えてハーフミラーである半透過膜を形成し、バックライトを設け、反射モードおよび透過モードに使い分ける半透過型液晶表示装置も開発されている。

【0005】この半透過型液晶表示装置によれば、太陽光、蛍光灯などの外部照明によって反射型の装置（反射モード）として用いたり、あるいはバックライトを内部照明として装着し透過型の装置（透過モード）として使用するが、双方の機能を併せ持たせるために、半透過膜を使用している（特開平8-292413号参照）。

【0006】また、アクティブマトリクス型半透過型液晶表示装置に対しても、同様な目的で半透過膜を使用することが提案されている（特開平7-318929号参照）。

【0007】さらに、かかるハーフミラーの半透過膜を使用すると、反射率と透過率の双方の機能をともに向上させることが難しいという課題があり、この課題を解消するために、光透過用ホールを設けた反射膜を上記の半透過膜に代えて使用した半透過型液晶表示装置が提案されている（特許第2878231号参照）。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】上記半透過型液晶表示装置によれば、反射モードと透過モードの双方に対しカラー表示をおこなう構造であり、そして、反射時にて明るくしようとすれば、透過時の各色の鮮やかさが劣化し、淡い色合いになり、これにより、透過時の各色の鮮やかさを重視しようとした場合は反射時の明るさを犠牲

にしなければならないといったようにトレードオフの関係にあった。

【0009】また、このような半透過型液晶表示装置を適用するアプリケーションによっては、バックライトを消灯した状態にて反射モードで使用するような状況では、とくにカラー表示でなく、モノクロ表示でも十分になるケースもあり、そして、バックライトを点灯した状態での透過モードにおいて、カラー表示すればよい。

【0010】たとえば、固定電話機に設置されている半透過型液晶表示装置の機能としては、非通話時等のように未使用時にはバックライト消灯状態にて時計画面等のモノクロ表示が行われ、また、通話等使用時にはバックライト点灯状態でカラー表示が行われるような機能が備わっていればよい。

【0011】本発明は上記事情に鑑みて完成されたものであり、その目的は反射モードにおいて明るいモノクロ表示が行われ、透過モードにて色純度を高めたカラー表示の高品質かつ高信頼性の半透過型液晶表示装置を提供することにある。

## 【0012】

【課題を解決するための手段】本発明の半透過型液晶表示装置は、基板上にカラーフィルタと透明電極と配向層とを順次積層してなる一方部材と、透明基板上に透明電極と配向層とを順次積層してなる他方部材とをネマティック型液晶を介して貼り付けてマトリクス状に画素を配列し、さらに一方部材の外側にバックライトを配設し、そして、一方部材の透明電極上に各画素ごとに、その領域の一部分に光反射膜を形成し、反射モードにてモノクロ表示と成し、透過モードにてカラー表示と成したことを特徴とする。

## 【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図面にて詳述する。図1～図4はモノクロ表示とカラー表示が併用できるSTN型の半透過型液晶表示装置22を示し、図1はその断面概略図であり、この図にて反射モードを説明する。図2は図1に示す切断面線A-A'による断面図であり、透過モードを説明する。また、図3と図4は一方部材の透明電極の要部拡大図である。

【0014】半透過型液晶表示装置22において、12はコモン側のガラス基板、4はセグメント側のガラス基板であって、前記一方部材については、ガラス基板12上に画素毎にカラーフィルタ10を形成している。

【0015】カラーフィルタ10は顔料分散方式、すなわち予め顔料（赤、緑、青）により調合された感光性レジストを基板上に塗布し、フォトリソグラフィにより形成している。

【0016】また、本例においては、各カラーフィルタ10間には半透過膜11を設けているのが望ましいが、この膜11はとくに必須不可欠ではない。

【0017】また、本例においては、各カラーフィルタ

10間にはブラックマトリクス/ストライプとしての黒色樹脂11を設けているのが望ましいが、この膜11はとくに必須不可欠ではない。

【0018】そして、カラーフィルタ10と半透過膜11の上にアクリル系樹脂からなるオーバーコート層7と、多数平行に配列したITOからなる透明電極8とを形成している。さらにその透明電極8の一部上面を覆うように、光反射膜18を形成する。なお、オーバーコート層7は必要不可欠ではなく、カラーフィルタ10上に直ちに透明電極8を形成することで、オーバーコート層7を除外してもよい。

【0019】この光反射膜18はクロムやアルミニウム、銀等の金属膜により形成すればよく、透明電極8と光反射膜18とを積層した電極群20は多数の帯を平行に配列したものとなる。

【0020】光反射膜18は金属膜に代えて誘電体層により形成してもよく、これによって得られる透明電極8と光反射膜18とを積層である電極群20は、実質上透明電極8だけで通電される。各配線間の抵抗差を小さくして表示ムラを解消するためには、光反射膜18を金属膜により形成するとよい。

【0021】さらに電極群20上に一定方向にラビングしたポリイミド樹脂からなる配向膜9を形成している。なお、配向膜9は電極群20上に直に成膜形成しているが、配向膜9と電極群20の間に樹脂やSiO<sub>2</sub>等からなる絶縁膜を介在させてもよい。

【0022】前記他方部材については、ガラス基板4の上に多数平行に配列したITOからなる透明電極5を形成している。透明電極5は上記電極群20と直交する形で配設されている。さらに透明電極5上に一定方向にラビングしたポリイミド樹脂からなる配向膜6を形成している。なお、この配向膜6も透明電極5上に直に成膜形成しているが、配向膜6と透明電極5の間に樹脂やSiO<sub>2</sub>等からなる絶縁膜を介在させてもよい。

【0023】そして、上記構成の一方部材および他方部材をたとえば200〜260°の角度でツイストされたカイラルネマチック液晶からなる液晶層16を介してシール部材21により貼り合わせる。また、両部材間には液晶層16の厚みを一定に保持するためのスペーサを多数個配設している。

【0024】さらにガラス基板4の外側にポリカーボネイト等からなる第1位相差フィルム3と第2位相差フィルム2と光散乱層17とヨウ素系の偏光板1とを順次配設する。これらの配設については、アクリル系の材料からなる粘着材を介することで貼り付ける。

【0025】上記光散乱層17は、透明微粒子を透明な重合性高分子内に分散させ硬化して形成したフィルム状のものや、第2位相差フィルム2と偏光板1を接着するアクリル系の材料からなる粘着材の中に透明微粒子を均一に分散させた構造でもよい。

【0026】ガラス基板12の外側にポリカーボネイト等からなる位相差フィルム13とヨウ素系の偏光板14とを順次配設し、その下方にバックライト15を配設している。

【0027】つぎに図3と図4に示す一方部材の電極群20の構成を述べる。図3によれば、透明電極8に対し、光反射膜18の幅を小さく形成することにより、光反射膜18の側面に光透過部を形成している。また、図4においては、光反射膜18を透明電極8の一部上面を覆うように島状に配置して形成している。この島状の光反射膜の形状は円形、楕円形、多角形等任意の形状を取り得る。

【0028】(反射モードと透過モードによる併用)上記構成の液晶表示装置22によれば、太陽光、蛍光灯等の外部照明による入射光は偏光板1、光散乱層17、第2位相差フィルム2、第1位相差フィルム3を通過して、さらにガラス基板4を通過し、液晶層16を通して光反射膜18に到達し、光反射膜18にて光反射され、その反射光がガラス基板4上から出射される。この際、光が入射し出射する間にカラーフィルタ10は介在しないため、反射モードにおいてはモノクロ表示となる。

【0029】他方、透過モードにて使用する場合には、バックライト15の出射光が偏光板14、位相差フィルム13、ガラス基板12等を通過するが、その光路にて透明電極8上の光反射膜18が形成されていない領域(光透過部)を通過することで、カラーフィルタ10が介在して光出射され、カラー表示となる。

【0030】かくして本発明の液晶表示装置22においては、反射モードにて、カラーフィルタ10を介在しないモノクロ表示となるため、カラーフィルタ10による光強度の損失がなくなり、一方、光反射膜18を設けることによって明るいモノクロ反射表示を得ることができた。

【0031】また、透過モードにおいては、カラーフィルタ10に関し、反射モードには使用しないことから透過モード専用の設計、すなわち色純度を重視した透過型液晶表示装置用カラーフィルタと同等のものを使用することができ、これにより、色再現性の高い透過モードを実現できた。

【0032】本発明によれば、光透過部を有する光反射膜18において、反射電極部と光透過部の面積比率によって、光反射性と光透過性の比率を制御することができる。

【0033】この光反射部と光透過部の面積比率は、金属の種類差による光吸収係数の違いによって規定される。本発明における半透過型液晶表示装置については、反射モードはモノクロ表示であり、透過モードにおいてはカラー表示であるため、透過モードでの明るさ・鮮やかさが重要である。したがって、反射モードでの明るさが得られる領域において光反射膜18の占める面積を比

較的小さくし、光透過領域を大きくするとよい。

【0034】本発明者は、上記液晶表示装置22に対し、反射部および光透過部の面積比率を変えたところ、

透過/反射面積比率	40/60%	50/50%	60/40%	75/25%	80/20%	85/15%	90/10%	95/5%	97.5/2.5%
反射率(視認性)	75.3(◎)	85.2(◎)	53.4(◎)	31.1(◎)	31.1(◎)	23.8(◎)	11.3(◎)	7.1(△)	4.0(×)
透過率(視認性)	3.28(×)	4.10(△)	4.39(○)	8.15(◎)	6.64(◎)	7.04(◎)	7.46(◎)	7.89(◎)	8.04(◎)

【0036】この表にて、◎、○、△、×の順序にて性能が低下することを示すが、◎はきわめて優れた性能であり、○はやや優れた性能であり、△はやや劣るが、実用上支障がない程度であり、×は実用上支障がある場合を示す。

【0037】また、同表によれば、反射時および透過時の視認性についても標記しているが、反射率が5%未満になると、炎天下でも反射モードにおける視認性が十分でなくなり、常にバックライトを点灯した状態での使用が必須となる。また、本発明によれば、透過モードはカラー表示となり、メインの表示モードとして使用するため、カラーフィルタでの光損失を考慮すると、できるだけ反射領域を小さくするのが望ましい。

【0038】以上の結果から、1画素当りの面積比率については、光透過部の面積を50～95%、光反射部の面積が5～50%にするのが望ましく、反射時・透過時の双方とも実用上良好な視認性が得られる明るさが実現できる範囲として、さらに好適には光透過部の面積を75～85%、光反射部の面積を15～25%にするとよい。

【0039】

【実施例】次に液晶表示装置22と従来の液晶表示装置との対比を行ったところ、表2と表3に示すような結果が得られた。

【0040】この従来例として図4に示す液晶表示装置を作製した。なお、図1と図2に示す液晶表示装置22と同一箇所には同一符号を付す。

【0041】ガラス基板22の上にAg合金から成る膜厚350Åの半透過膜11を形成し、反射モードおよび透過モードともカラー表示を行うものである。そして、それぞれ反射モードにおける反射率と、透過モードにおける透過率を評価したところ、表2に示すような結果が得られた。

【0042】

【表2】

	反射率	透過率
液晶表示装置22	31.1%	6.64%
従来例	30.3%	1.32%

【0043】さらに反射モードにおける反射率が従来例と同等となるようにし、カラーフィルタの色純度を従来の透過型液晶表示装置と同等に設定した場合の透過モードにおける透過率と色再現性を評価したところ、表3に示す結果が得られた。

表1に示すような反射率および透過率が得られた。

【0035】

【表1】

【0044】

【表3】

	反射率	透過率	色再現性
液晶表示装置22	31.4%	4.87%	3.78
従来例	30.3%	1.32%	1.00

【0045】反射モードにおける反射率は、光源をリング光源とし、装置に対する光入射方向を $-15^{\circ}$ （法線方向を $0^{\circ}$ とする）に設定したとき、装置からの反射光を受光することで測定を行うが、本例においては、受光方向を法線方向に規定した。

【0046】また、透過モードにおける透過率に関しては、C光源等の標準光源を用い、装置直下に光源を配し、その直上において装置からの透過光を受光することで測定を行った。

【0047】なお、反射率については標準白色板に対する相対値を、透過率については標準光源に対する相対値をもってその輝度を表す。

【0048】表2と表3から明らかなように、反射モードにおいて、ON時の反射率を従来例と同等に設定した場合、透過領域の割合を大きく設定することが可能であるため、透過モードにおける透過率が顕著に大きくなり、透過モードを重視するようなアプリケーションに対して非常に有利な特性となることがわかる。

【0049】一方、反射モードにおけるON時の明るさを従来例と同等となるように反射領域と透過領域の面積比を設定し、透過モードにおける色再現性を従来の透過型液晶表示装置と同等になるようなカラーフィルタの設定にした場合、透過率、色再現性とも従来例に対し大きく上回る特性となることがわかる。

【0050】

【発明の効果】以上のとおり、本発明の液晶表示装置によれば、一方部材の透明電極上に各画素ごとに、その領域の一部分に光反射膜を形成し、反射モードにてモノクロ表示と成し、透過モードにてカラー表示と成したことで、反射モードにおいて明るいモノクロ表示が行われ、透過モードにて色純度を高めたカラー表示が行われた。とくにバックライトを消灯した状態での反射モードにおいては、明るいモノクロ表示となり、その半面、バックライトを点灯した状態での透過モードにおいても、従来の透過型液晶表示装置並の色純度の高いカラー表示を行うことができた。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の半透過型液晶表示装置の断面概略図で

BEST AVAILABLE COPY

ある。

【図2】図1に示す半透過型液晶表示装置における切断面線A-A'による断面概略図である。

【図3】光反射膜の形状を示す要部平面図である。

【図4】他の光反射膜の形状を示す要部平面図である。

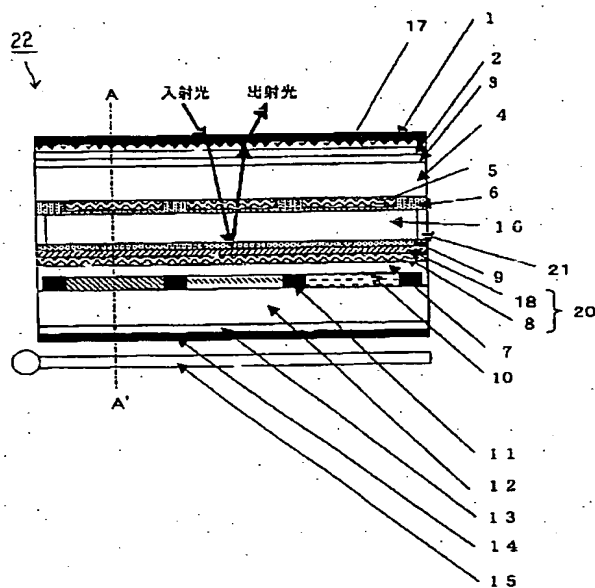
【図5】従来の半透過型液晶表示装置の断面概略図である。

【符号の説明】

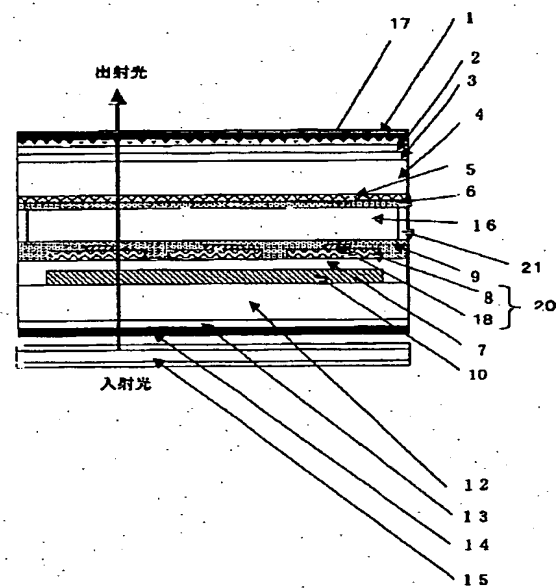
- 1、14・・・偏光板  
2・・・第二位相差フィルム  
3・・・第一位相差フィルム  
4、12・・・基板  
5、8・・・透明電極

- 6、9・・・配向膜  
7・・・オーバーコート  
10・・・カラーフィルタ  
11・・・半透過膜  
13・・・位相差フィルム  
12・・・位相差フィルム  
15・・・バックライト  
16・・・液晶層  
17・・・光散乱層  
18・・・光反射膜  
20・・・電極群  
21・・・シール部材  
22・・・半透過型液晶表示装置

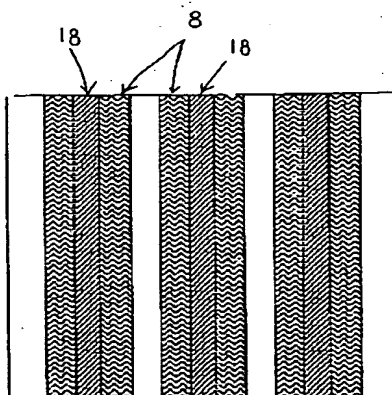
【図1】



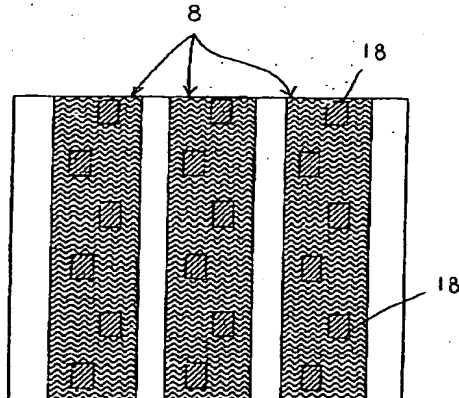
【図2】



【図3】

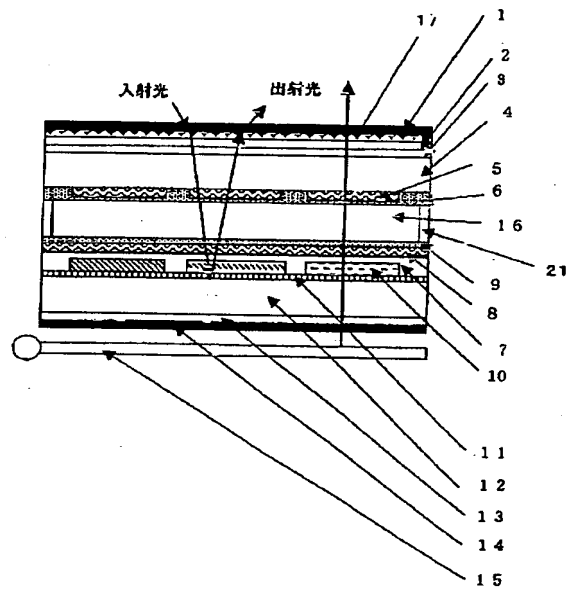


【図4】



BEST AVAILABLE COPY

【図5】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H042 AA02 AA08 AA26 DA02 DA03  
 DA04 DA08 DA12 DA15  
 2H091 FA02Y FA08X FA08Z FA11X  
 FA14Y FA31Z FA41Z FC13  
 GA01 GA02 GA03 GA06 HA07  
 LA11 LA15 LA17 LA30  
 2H092 HA05 JB07 KB13 NA01 NA26  
 PA01 PA02 PA08 PA10 PA11  
 PA12 PA13 QA07

BEST AVAILABLE COPY